



I2A2 - EcoSmart

## **RELATÓRIO DO PROJETO: ECOSMART - AUTOMAÇÃO INTELIGENTE DA EMISSÃO E ANÁLISE DE NOTAS FISCAIS**

<b>Categoria</b>	<b>Detalhe</b>
<b>Nome do Grupo</b>	EcoSmart
<b>Integrantes do Grupo</b>	Jair, Javan, Rogério e Robson
<b>Público-Alvo</b>	Micro e Pequenas Empresas (MPEs)
<b>Tema Escolhido (Curso I2A2)</b>	Ferramentas Gerenciais

### **1. INTRODUÇÃO**

O EcoSmart é um sistema de inteligência fiscal desenvolvido para automatizar a emissão, organização e análise de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) em micro e pequenas empresas. Criado pelo grupo EcoSmart (Jair, Javan, Rogério e Robson), o projeto nasceu do desafio de transformar o ambiente contábil e fiscal em uma experiência mais acessível, rápida e confiável.

### **2. JUSTIFICATIVA DO TEMA ESCOLHIDO (VALOR AGREGADO)**

O tema foi escolhido em função da importância crítica da tomada de decisões ágil e precisa em Micro & Pequenas Empresas (MPEs) em interpretar dados fiscais, especialmente na área fiscal, que é complexa e consome muitos recursos.

A solução EcoSmart agrega valor ao público-alvo ao:

Fornecer Insights Assertivos: Ao invés de apenas retornar dados brutos, a aplicação retorna relatórios e insights gerados por IA, permitindo que os

gestores compreendam rapidamente a saúde fiscal e as tendências de faturamento.

- Melhorar a Tomada de Decisão: Os dashboards e a capacidade de consulta via linguagem natural (Agente de IA) transformam a base de dados de NFs em uma ferramenta estratégica.
- Reduzir a Complexidade: Simplifica o processo de análise de dados fiscais (como ICMS, IPI e PIS/COFINS) que, de outra forma, exigiria um conhecimento aprofundado em contabilidade.

### 3. ARQUITETURA E TECNOLOGIA UTILIZADA

O projeto EcoSmart enquadra-se na categoria de Ferramentas Gerenciais e propõe uma arquitetura moderna e inteligente para a gestão de Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e).

#### Arquitetura Desenvolvida



Figura 01: Desenho da arquitetura proposta do MVP

A solução é dividida em uma arquitetura de três camadas principais:

Componente da Estratégia	Tecnologia Chave	Resumo da Função
Modelo Central	Gemini 2.5 Flash	Inteligência central para converter perguntas em linguagem natural em consultas SQL otimizadas.
Framework de Orquestração	LangChain (SQL Agent)	Gerencia o fluxo "Text-to-SQL", fornecendo ao LLM as ferramentas para interagir com o MySQL.
Instrução de Qualidade de Dados	Prompt de Sistema (CAST)	Força o Agente a usar CAST() nas colunas de valor para garantir que os cálculos monetários sejam feitos corretamente.
Base de Conhecimento	MySQL (Servidor na Nuvem)	Base de dados relacional que armazena todas as NFs (NFE_Cabecalho, NFE_Itens) e as tabelas de alíquotas (ICMS, PIS_COFINS, NCM_TPI).

**Lógica da Aplicação Construída (Back-end)**

O back-end utiliza algoritmos em Python para interagir com o MySQL, sendo a inteligência central o Agente de IA (Estratégia do Agente de SQL - Text-to-SQL).

- Módulo de Carga (app\_carga.py):** Responsável pelo ETL (Extração, Transformação e Carga). O código lê dados simulados (CSV/XML) de um repositório (GitHub RAW), verifica a duplicidade de dados e carrega as informações nas tabelas do MySQL. Ele também contém a lógica de segurança para esconder credenciais do MySQL (lidas via st.secrets) nas funções auxiliares.
- Módulo de Análise (app\_resultados.py):** Carrega os dados do MySQL, incluindo as tabelas auxiliares (ICMS, PIS\_COFINS, NCM\_TPI), para realizar cálculos de impostos complexos em tempo real (Pandas).
- Agente de IA (llm\_agent.py):** É configurado com um *prompt* detalhado que o instrui a atuar como Consultor Fiscal, permitindo que o usuário faça consultas complexas em linguagem natural que são convertidas em comandos SQL para extrair *insights* do banco de dados.

#### 4. Detalhamento do que foi Desenvolvido

O sistema desenvolvido é uma aplicação Streamlit modular, que oferece duas funcionalidades principais: Carga de Dados e Análise.

##### Módulo de Carga de NF-e

Funcionalidade	Operação
Processo ETL	Permite ao usuário informar o formato (CSV/XML) e o período (AAAAMM) e buscar dados simulados.
Segurança e Caching	O módulo verifica se o período já foi carregado. Após o sucesso da carga, ele limpa o cache de dados ( <code>st.cache_data.clear()</code> ) e reinicializa o Agente de IA ( <code>del st.session_state.fiscal_agent</code> ) para garantir que a próxima página de análise use os dados mais recentes.

##### Módulo de Resultados e Insights (Dashboard)

A aplicação apresenta uma interface baseada em dashboards dinâmicos (Streamlit/Plotly Express) que cobrem os seguintes indicadores:

Seção	Tipo de Relatório / Função
Painel Gerencial (KPIs)	Exibe os principais indicadores: Total Faturado, Quantidade de NFs, Valor Médio Geral, <b>Valor Médio de Notas Internas</b> e <b>Valor Médio de Notas Interestaduais</b> .
Gráficos	Apresenta visualizações essenciais para gestão: <b>Comparativo Faturado vs. Tributado</b> (novo), <b>Total de Impostos por UF</b> (novo), Top Clientes, Top Produtos, Distribuição de CFOP, Evolução Mensal, etc.
Cálculo Físico-Financeiro	O <i>backend</i> implementa o novo cálculo de impostos que utiliza as alíquotas das tabelas ICMS, PIS_COFINS, e NCM_TPI para calcular o <b>Valor Impostos</b> de forma mais fiel à realidade fiscal.
Auditoria	Deteção automática de anomalias críticas, como duplicidade de chaves de acesso e diferenças de valor entre cabeçalho e itens.
Agente de IA	A interface de chat permite que o usuário interaja em linguagem natural para obter <b>relatórios personalizados</b> que o Agente LLM

Seção	Tipo de Relatório / Função
	consulta e sintetiza diretamente do MySQL.

5. Estratégia do Agente de SQL (Text-to-SQL)

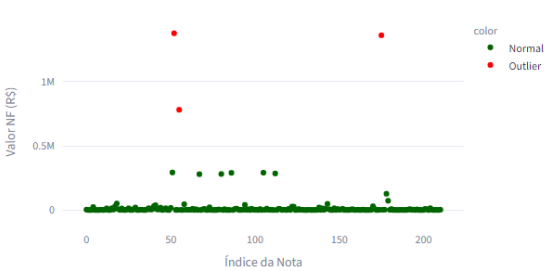
O Agente LLM opera sob um conjunto rigoroso de regras para garantir resultados confiáveis:

- **Memória Conversacional:** O Agente lembra o contexto das últimas 5 interações, permitindo consultas sequenciais (ex: "Agora, liste o CFOP desses clientes...").
- **Tratamento de Dados (CAST):** O *prompt* exige a coerção de colunas de valor para DECIMAL(18, 2) nas consultas SQL para evitar erros de cálculo comuns em bancos de dados.
- **Retorno Otimizado:** Respostas textuais são formatadas em Markdown (Português/Padrão Monetário Brasileiro), e pedidos de gráficos/rankings resultam em uma estrutura **JSON puro** que o Streamlit consome diretamente para plotar gráficos instantâneos.

6. GRÁFICOS

Outliers no Valor das Notas (Acima de 3 Desvios Padrão)

Distribuição de Valores de Notas Fiscais (Outliers)



Valor Médio de Notas: Interestadual vs Interna

Comparativo de Valor Médio por Tipo de Operação

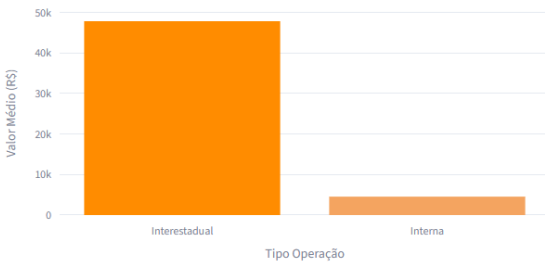


Figura 3: Gráfico Esquerdo: Outliers no Valor das Notas (Acima de 3 Desvios Padrão) e Gráfico Direito: Valor Médio de Notas: Interestadual vs Interna

Gráfico Esquerdo: Outliers no Valor das Notas (Acima de 3 Desvios Padrão)

- **Título Principal:** "Outliers no Valor das Notas (Acima de 3 Desvios Padrão)"
- **Título Específico do Gráfico:** "Distribuição de Valores de Notas Fiscais (Outliers)"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de dispersão.

- **Eixos:**
  - Eixo X: "Índice da Nota" (Representa a ordem ou um identificador sequencial da nota).
  - Eixo Y: "Valor NF (R\$)" (Representa o valor da Nota Fiscal em Reais).
- **Legenda:**
  - **Verde (Normal):** Notas com valores dentro do intervalo normal (provavelmente abaixo de 3 desvios padrão da média). A maioria dos pontos está concentrada em valores baixos, perto de R\$ 0.
  - **Vermelho (Outlier):** Notas com valores considerados *outliers*, ou seja, que excedem 3 desvios padrão da média.
- **Análise:**
  - A grande maioria das notas fiscais tem um valor relativamente baixo (abaixo de R\$ 200.000).
  - Existem **três pontos de dados em vermelho** que são claramente *outliers*.
  - Dois desses *outliers* têm um valor de aproximadamente **R\$ 1,5 Milhão (1.5M)**.
  - Um *outlier* tem um valor de aproximadamente **R\$ 750 Mil (0.75M)**.
  - A identificação desses *outliers* é importante para a validação de dados ou para investigar transações de alto valor atípicas.

#### Gráfico Direito: Valor Médio de Notas: Interestadual vs Interna

- **Título Principal:** "Valor Médio de Notas: Interestadual vs Interna"
- **Título Específico do Gráfico:** "Comparativo de Valor Médio por Tipo de Operação"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de barras verticais.
- **Eixos:**
  - Eixo X: "Tipo Operação" (Interestadual e Interna).
  - Eixo Y: "Valor Médio (R\$)" (Valor médio em Reais, com escala em milhares, 'k').
- **Análise:**
  - O gráfico compara o valor médio das notas fiscais para dois tipos de operação: Interestadual e Interna.
  - **Operação Interestadual:** O valor médio da nota é substancialmente mais alto, aproximando-se de **R\$ 50.000**.
  - **Operação Interna:** O valor médio da nota é significativamente menor, ficando por volta de **R\$ 5.000**.

#### Conclusão Geral

Os gráficos sugerem que:

1. A maior parte do volume transacionado (em número de notas) é de baixo valor, mas existem poucas transações extremamente grandes (os *outliers*).
2. As operações que envolvem o trânsito de mercadorias entre estados (Interestadual) possuem um **valor médio por nota aproximadamente**

**10 vezes maior** do que as operações realizadas dentro do mesmo estado (Interna). Isso pode refletir diferenças no tipo de produto, volume transacionado ou dinâmica de negócios em cada tipo de operação.

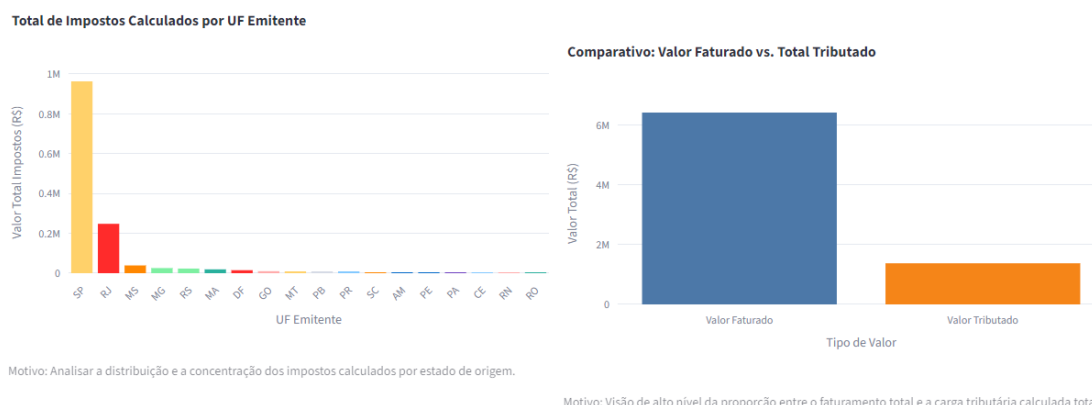


Figura 4: Gráfico da Direita: Comparativo: Valor Faturado vs. Total Tributado e Gráfico da Esquerda: Total de Impostos Calculados por UF Emitente

**Tipo:** Gráfico de Barras Verticais.

- **Eixos:**
  - **Eixo X:** Sigla da Unidade Federativa (UF) Emitente (Ex: BA, RJ, SP).
  - **Eixo Y:** Valor Total dos Impostos Calculados (em R\$).
- **Finalidade Gerencial:** Este gráfico é crucial para a **Análise Tributária e Planejamento Fiscal**. Ele mostra em quais estados a empresa está gerando a maior concentração de impostos (ICMS, PIS/COFINS, IPI, etc.). Isso pode indicar:
  - Onde estão concentradas as operações de maior valor.
  - Possíveis riscos ou oportunidades de otimização fiscal em UFs com alíquotas mais altas.

**Tipo:** Gráfico de Barras Agrupadas ou de Colunas.

- **Eixos:**
  - **Eixo X:** Categorias (Valor Faturado e Valor Tributado).
  - **Eixo Y:** Valor Total (em R\$).
- **Finalidade Gerencial:** Este é um indicador de **Alto Nível (KPI)** da saúde financeira e da carga tributária bruta da empresa.
  - Ele fornece uma visão imediata da **Margem Bruta de Tributação**, mostrando o quanto do faturamento total é comprometido com a carga de impostos.
  - **Contexto da Anomalia:** Se (como discutido anteriormente) a barra "Valor Tributado" for maior que a barra "Valor Faturado", ele destaca visualmente a anomalia na base de dados ou na lógica de cálculo (que você corrigiu, onde a soma das alíquotas estava sendo aplicada de forma incorreta ou as alíquotas eram muito altas). A visualização torna o problema óbvio para o gestor.

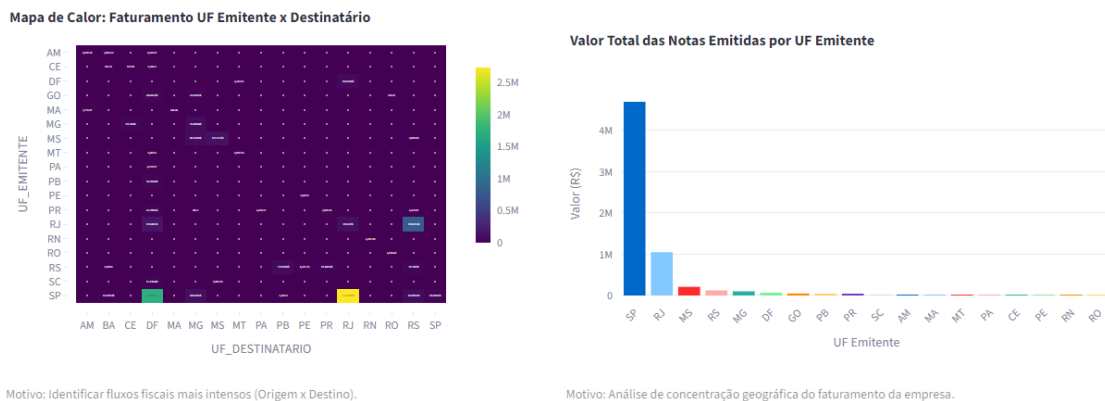


Figura 5: Gráfico Esquerdo: Mapa de Calor: Faturamento UF Emitente x Destinatário e Gráfico Direito: Valor Total das Notas Emitidas por UF Emitente

## Gráfico Mapa de Calor: Faturamento UF Emitente x Destinatário

- **Título:** "Mapa de Calor: Faturamento UF Emitente x Destinatário"
- **Motivo da Análise:** "Identificar fluxos fiscais mais intensos (Origem x Destino)."
- **Tipo de Gráfico:** Mapa de Calor (Heatmap).
- **Eixos:**
  - Eixo Y: "UF\_EMITENTE" (Estado de Origem do faturamento).
  - Eixo X: "UF\_DESTINATARIO" (Estado de Destino do faturamento).
- **Escala de Cor (Legenda):** Indica o "Valor (R\$)" do faturamento. A cor vai do roxo escuro (próximo a R\$ 0) ao amarelo/verde claro (próximo a R\$ 2.5 Milhões, 2.5M).
- **Análise dos Fluxos (Células Brilhantes):**
  - **Fluxos Internos Fortes:** As células mais claras tendem a estar na diagonal principal, onde UF\_EMITENTE = UF\_DESTINATARIO. Isso indica que a maioria do faturamento da empresa ocorre dentro do próprio estado (operações internas).
    - **SP (São Paulo):** A célula (SP Emitente, SP Destinatário) é a mais clara de todo o mapa, atingindo o topo da escala (amarelo/verde), indicando o fluxo interno mais intenso e de maior valor.
    - **RJ (Rio de Janeiro):** A célula (RJ Emitente, RJ Destinatário) também é muito clara (amarela), indicando um forte faturamento interno.
  - **Fluxos Interestaduais (Fora da Diagonal):**
    - SP tem um fluxo considerável com outros estados (linha SP Emitente).
    - Há um fluxo notável de **RJ Emitente para SP Destinatário** (célula amarela).
    - Há um fluxo notável de **SP Emitente para RJ Destinatário** (célula amarela).



- **Conclusão do Mapa:** O faturamento da empresa é altamente concentrado nas regiões **Sudeste**, com SP dominando tanto em operações internas quanto como um dos principais parceiros de fluxo com o RJ.

### Gráfico Valor Total das Notas Emitidas por UF Emitente

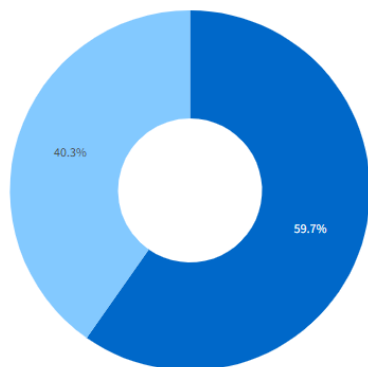
- **Título:** "Valor Total das Notas Emitidas por UF Emitente"
- **Motivo da Análise:** "Análise de concentração geográfica do faturamento da empresa."
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de barras verticais.
- **Eixos:**
  - Eixo X: "UF Emitente".
  - Eixo Y: "Valor (R\$)" (em Milhões, 'M').
- **Análise da Concentração:**
  - **SP (São Paulo):** É, de longe, o estado com o maior volume de notas emitidas, com um valor total acima de **R\$ 4 Milhões (4M)**.
  - **RJ (Rio de Janeiro):** É o segundo estado mais relevante, com um valor total em torno de **R\$ 1 Milhão (1M)**.
  - **Outros Estados (MS, MG, DF, GO, PB, PR, SC, etc.):** Todos os demais estados têm um faturamento emitido muito baixo, mal ultrapassando R\$ 500 Mil (0.5M). A maioria tem faturamento insignificante em comparação com SP e RJ.

### Conclusão Consolidada

A empresa analisada demonstra uma **altíssima concentração de faturamento na região Sudeste do Brasil**, especificamente nos estados de **São Paulo (SP) e Rio de Janeiro (RJ)**.

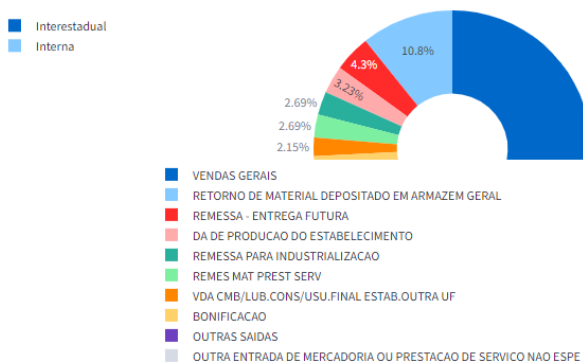
- SP é o principal polo emissor, responsável por mais de 75% do faturamento total.
- Os fluxos fiscais mais intensos ocorrem internamente em SP e RJ, e na troca bilateral entre SP e RJ.
- A contribuição de faturamento dos demais estados para o total da empresa é marginal.

Proporção Operações Internas vs Interestaduais



Motivo: Impacto na tributação (diferencial de alíquota, Substituição Tributária).

Distribuição por Natureza da Operação



Motivo: Analisar a finalidade predominante das NFs.

Figura 6: Gráfico Esquerdo: Proporção Operações Internas vs Interestaduais e Gráfico Direito: Distribuição por Natureza da Operação

### Gráfico Esquerdo: Proporção Operações Internas vs Interestaduais

- **Título:** "Proporção Operações Internas vs Interestaduais"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Rosca/Anel.
- **Motivo da Análise:** "Impacto na tributação (diferencial de alíquota, Substituição Tributária)."
- **Análise das Proporções:**
  - **Interestadual (Azul Escuro):** Corresponde à maior parte das operações, com **59,7%** do total.
  - **Interna (Azul Claro):** Corresponde aos restantes **40,3%** das operações.
- **Conclusão do Gráfico:** A empresa ou conjunto de dados analisado tem uma **predominância de operações interestaduais**, que representam quase 60% do total. Conforme o motivo da análise sugere, esta alta proporção de operações interestaduais implica uma complexidade tributária maior, envolvendo ICMS com diferentes alíquotas (alíquotas interestaduais, diferencial de alíquotas - DIFAL) e possíveis regras de Substituição Tributária (ST) entre estados.

### Gráfico Direito: Distribuição por Natureza da Operação

- **Título:** "Distribuição por Natureza da Operação"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Rosca/Anel.
- **Motivo da Análise:** "Analisar a finalidade predominante das NFs."
- **Análise das Categorias (do maior para o menor):**
  - **VENDAS GERAIS (Azul Escuro):** É, de longe, a natureza de operação predominante, representando a maior fatia do anel. A porcentagem exata não está escrita ao lado do rótulo, mas visualmente representa mais de 60% (dado que as demais somam aproximadamente 40%).
  - **OUTRA ENTRADA DE MERCADORIA OU PRESTACAO DE SERVICO NAO ESPE (Azul Claro):** 10,8%.
  - **BONIFICAÇÃO (Roxo):** 4,3%.
  - **REMESSA - ENTREGA FUTURA (Vermelho):** 3,23%.
  - **REMESSA PARA INDUSTRIALIZACAO (Verde Escuro):** 2,69%.
  - **DA DE PRODUCAO DO ESTABELECIMENTO (Rosa):** 2,69%.
  - **RETORNO DE MATERIAL DEPOSITADO EM ARMAZEM GERAL (Verde Claro):** 2,15%.
    - *As demais categorias (amarelo, laranja, etc.) têm participações menores (outras saídas, venda a consumidor final de outra UF, etc.).*
- **Conclusão do Gráfico:**
  - A finalidade predominante das Notas Fiscais é **VENDAS GERAIS**, confirmando que a atividade principal da empresa é a comercialização de bens/serviços.

- As operações acessórias (entrega futura, industrialização, entrada não especificada, bonificação) representam um conjunto significativo, indicando que a empresa tem uma operação logística e de *supply chain* complexa, que vai além da simples venda direta.

## Conclusão Consolidada

A empresa tem um perfil de negócios que:

- É altamente focado em **Vendas Gerais**.
- Possui uma **maior proporção de operações Interestaduais** (quase 60%), o que exige atenção redobrada aos aspectos tributários federais e estaduais, como o recolhimento correto de DIFAL e ST.
- A combinação de **Vendas Gerais** como principal finalidade e a predominância **Interestadual** sugere que a empresa tem um grande volume de vendas para clientes em outros estados.

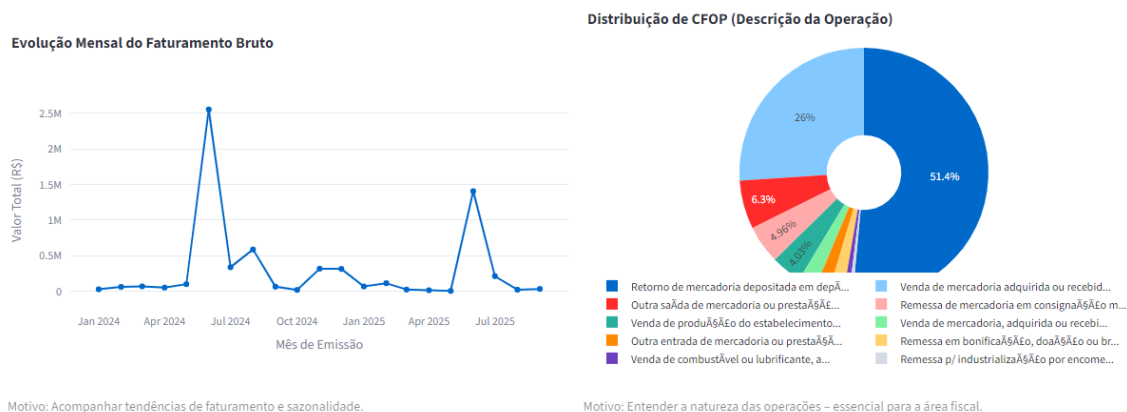


Figura 7: Gráfico Esquerdo: Evolução Mensal do Faturamento Bruto e Gráfico Direito: Distribuição de CFOP (Descrição da Operação)

## Gráfico Esquerdo: Evolução Mensal do Faturamento Bruto

- **Título:** "Evolução Mensal do Faturamento Bruto"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Linha.
- **Motivo da Análise:** "Acompanhar tendências de faturamento e sazonalidade."
- **Eixos:**
  - Eixo X: "Mês de Emissão" (de Jan 2024 a Jul 2025).
  - Eixo Y: "Valor Total (R\$)" (escala em Milhões, 'M').
- **Análise da Tendência e Sazonalidade:**
  - **Período Inicial (Jan 2024 - Mai 2024):** O faturamento é baixo e relativamente estável, em torno de R\$ 100.000 a R\$ 200.000.
  - **Pico Sazonal 1 (Jun/Jul 2024):** O faturamento apresenta um pico extremamente alto em **Julho de 2024**, atingindo cerca de **R\$ 2.5 Milhões**. Este é, de longe, o maior valor de faturamento no período analisado.

- **Período Intermediário (Ago 2024 - Mar 2025):** Após o pico, o faturamento volta a níveis mais baixos, com variações entre R\$ 100.000 e R\$ 600.000, mas sem a estabilidade do início do ano.
- **Pico Sazonal 2 (Jun/Jul 2025):** Há uma repetição do padrão de pico em **Junho de 2025**, atingindo cerca de **R\$ 1.4 Milhões**. Este valor é alto, mas inferior ao pico de 2024.
- **Conclusão do Gráfico:** O faturamento da empresa apresenta uma **forte e recorrente sazonalidade** nos meses de **Junho/Julho**. Essa tendência deve ser investigada para entender se é causada por grandes projetos anuais, liquidações sazonais, ou fatores externos específicos do setor. O pico de 2024 (R\$ 2.5M) foi significativamente maior do que o de 2025 (R\$ 1.4M), indicando uma possível redução de volume ou preço no pico mais recente.

### Gráfico Direito: Distribuição de CFOP (Descrição da Operação)

- **Título:** "Distribuição de CFOP (Descrição da Operação)"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Rosca/Anel.
- **Motivo da Análise:** "Entender a natureza das operações - essencial para a área fiscal."
- **Análise das Categorias (CFOPs):**
  - **Venda de mercadoria adquirida ou recebida... (Azul Escuro):** Representa a maior fatia, com **51,4%**. Esta é a principal atividade de receita da empresa (vendas).
  - **Venda de mercadoria, adquirida ou recebida... (Azul Claro - Aparentemente diferente do primeiro, pode ser outra classe de vendas, como Venda a Consumidor Final):** Representa a segunda maior fatia, com **26%**.
  - **Remessa para industrialização por encomenda... (Cinza Claro):** Categoria considerável, com **6,3%**. Indica que parte significativa das operações está relacionada a processos industriais realizados por terceiros.
  - **Remessa de mercadoria em consignação mercantil... (Rosa Claro):** **4,96%**. Indica operações de consignação.
  - **Outra saída de mercadoria ou prestação de serviço... (Vermelho):** **4,03%**.
  - **Retorno de mercadoria depositada em depósito fechado... (Azul Médio):** **3,61%** (por estimativa visual do tamanho da fatia, pois o rótulo da porcentagem se confunde com o Retorno para industrialização).
    - *As demais categorias (amarelo, laranja, verde, roxo) têm participações menores (venda de produção do estabelecimento, entrada de mercadoria, retorno de mercadoria depositada, venda de combustível, etc.).*
- **Conclusão do Gráfico:**
  - As **vendas (CFOPs de Venda)** dominam a distribuição das operações, totalizando a maior parte (51,4% + 26%  $\approx$  77,4%).

77.4%), o que é esperado para uma empresa comercial ou industrial.

- As operações acessórias, em especial **Remessa para Industrialização (6,3%)** e **Consignação (4,96%)**, somam uma fatia relevante, indicando uma complexidade operacional e fiscal que exige controle rigoroso de notas fiscais de remessa, retorno e controle de estoque de terceiros.

## Conclusão Consolidada

A análise sugere uma empresa com:

- **Faturamento Concentrado em Picos:** Forte sazonalidade anual em Junho/Julho. A gestão financeira e de estoque deve se preparar para esses picos.
- **Foco em Vendas:** A esmagadora maioria das operações está na finalidade de Venda, mas com um volume considerável de operações acessórias (industrialização, consignação, etc.) que requerem atenção fiscal.

## Gráficos

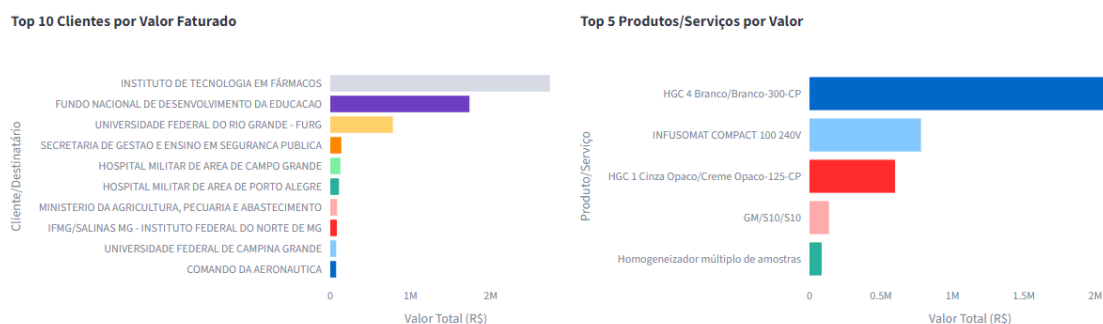


Figura 8: Gráfico Esquerdo: Top 10 Clientes por Valor Faturado e Gráfico Direito: Top 5 Produtos/Serviços por Valor

## Gráfico Esquerdo: Top 10 Clientes por Valor Faturado

- **Título:** "Top 10 Clientes por Valor Faturado"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Barras Horizontais.
- **Eixos:**
  - Eixo Y: "Cliente/Destinatário" (Nome do cliente).
  - Eixo X: "Valor Total (R\$)" (escala em Milhões, 'M').
- **Análise da Concentração de Clientes:**
  - **Liderança (Concentração):** Os três principais clientes são responsáveis por uma fatia muito significativa do faturamento total do Top 10.
    1. **INSTITUTO DE TECNOLOGIA EM FÁRMACOS:** Cliente principal, com faturamento próximo a **R\$ 2.5 Milhões**.

2. **FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO:** Segundo cliente, com faturamento em torno de **R\$ 2 Milhões**.
3. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG:** Terceiro cliente, com faturamento próximo a **R\$ 1 Milhão**.
  - **Natureza dos Clientes:** A grande maioria dos clientes do Top 10 são **órgãos públicos e instituições governamentais** (Institutos, Fundos, Universidades Federais, Secretarias, Hospitais Militares, Ministério, Comando da Aeronáutica). Isso sugere que a empresa tem uma forte atuação em vendas para o setor público (via licitações ou contratos diretos).
- **Conclusão do Gráfico:** O faturamento da empresa é altamente concentrado em um grupo pequeno de clientes, predominantemente do setor público. Os dois maiores clientes (ITF e FNDE) sozinhos representam um volume quase igual ao de todos os outros oito clientes somados. Essa alta concentração (risco de dependência) e a natureza governamental dos clientes são pontos-chave para a estratégia comercial e gestão de risco (em termos de ciclo de pagamento e renovação de contrato).

#### **Gráfico Direito: Top 5 Produtos/Serviços por Valor**

- **Título:** "Top 5 Produtos/Serviços por Valor"
- **Tipo de Gráfico:** Gráfico de Barras Horizontais.
- **Eixos:**
  - Eixo Y: "Produto/Serviço" (Descrição do item).
  - Eixo X: "Valor Total (R\$)" (escala em Milhões, 'M').
- **Análise da Concentração de Produtos:**
  - **Liderança (Concentração):** O produto principal e o segundo produto são os grandes impulsionadores do faturamento.
    1. **HGC 4 Branco/Branco-300-CP:** Produto líder, com faturamento acima de **R\$ 2 Milhões**, próximo a R\$ 2.2M ou R\$ 2.3M.
    2. **INFUSOMAT COMPACT 100/240V:** Segundo produto, com faturamento acima de **R\$ 1 Milhão**, próximo a R\$ 1.2M.
  - **Natureza dos Produtos:** Pela descrição (HGC, INFUSOMAT, Homogeneizador), é provável que a empresa atue no setor de **equipamentos médicos/hospitalares, farmacêuticos ou de laboratório**. Isso se alinha perfeitamente com a natureza de seus clientes (Hospitais Militares, Universidades, Institutos de Tecnologia em Fármacos).
- **Conclusão do Gráfico:** O faturamento também está significativamente concentrado em poucos produtos. Os dois primeiros itens (HGC 4 e INFUSOMAT) representam a maior parte da receita do Top 5, indicando que a empresa depende do sucesso e da demanda por esses itens específicos.

## Conclusão Consolidada

A empresa exibe um perfil de negócios com **alta concentração em três eixos principais**:

1. **Clientes (Setor Público)**: Faturamento dominante com órgãos governamentais (ITF, FNDE, Universidades Federais).
2. **Risco de Dependência**: Forte dependência dos dois ou três maiores clientes.
3. **Produtos (Equipamentos Específicos)**: Faturamento gerado primariamente pela venda de itens de alto valor e especializados, como os equipamentos HGC e INFUSOMAT, sugerindo uma atuação no mercado B2G (Business-to-Government) de saúde e pesquisa.

## 6. ORIENTAÇÃO PARA FUNCIONAR A SOLUÇÃO PROPOSTA (ECOSMART: AUTOMAÇÃO INTELIGENTE DA EMISSÃO E ANÁLISE DE NOTAS FISCAIS ELETRÔNICAS)

### 6.1 Acessar o sistema

- Acesse o link: <https://fiscal-data.streamlit.app/>
- A tela inicial exibirá o menu principal da aplicação, com as opções Carga de NF-e e Fale com o Agente Especialista.

### 6.2. Realizar a carga dos dados mensais

- No menu lateral esquerdo, clique em Executar Cargas de Dados (ETL).
- Em Selecionar Mês de Referência, escolha 202508, CSV ou XML e pressione o botão Realizar Carga.
- O sistema carregará as notas fiscais correspondentes ao mês de agosto de 2025. Aguarde até que o status de conclusão seja exibido.
- Repita o procedimento, agora escolhendo o mês 202509, CSV ou XML e pressionando Realizar Carga.
- Este mês contém inconsistências simuladas propositalmente — diferenças entre valores de cabeçalho e itens, e duplicidade de chaves de acesso — para demonstrar o funcionamento da auditoria fiscal automatizada.

### 6.3. Visualizar resultados e inconsistências

- Após a carga dos dois meses:
- Clique na aba Resultados e Auditoria no menu principal.
- O painel exibirá indicadores de validação e inconsistências detectadas.
- Acesse a seção Notas com Diferença de Valor (Cabeçalho vs Itens):
- Mostra as notas fiscais em que o total do cabeçalho diverge da soma de itens.

- Acesse a seção Duplicidade de Chave de Acesso:
- Apresenta notas que foram emitidas mais de uma vez com o mesmo identificador fiscal.

#### **4. Interagir com o agente fiscal inteligente**

- Após a simulação de carga e auditoria, clique na aba Fale com o Agente Especialista.
- Digite, por exemplo:

“Liste as inconsistências encontradas no mês de 202509.”

ou

“Explique por que há diferença entre os valores do cabeçalho e dos itens.”

- O agente utiliza integração com LangChain e Google Gemini para interpretar as perguntas e gerar respostas explicativas, técnicas e fiscais baseadas nos dados processados. Ele pode fornecer diagnósticos, propor correções e gerar relatórios sintéticos sob demanda.

#### **5. Recomendações finais**

- Execute sempre primeiro o mês sem erro (202508) antes do mês com inconsistência (202509), para facilitar a comparação.
- No ambiente do Streamlit Cloud, os dados são processados em memória; portanto, cada nova execução reinicia o contexto de trabalho.

Este roteiro cobre o fluxo completo de demonstração da aplicação fiscal inteligente — da carga à auditoria automática e explicação das inconsistências via agente especializado.